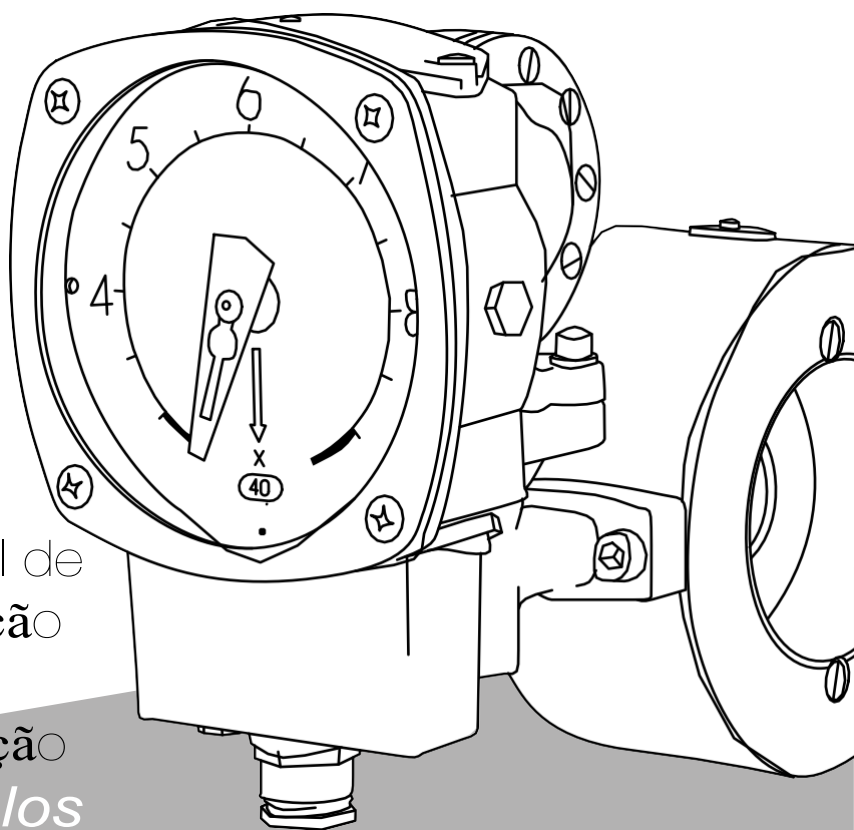


# Eletta Monitor de Fluxo



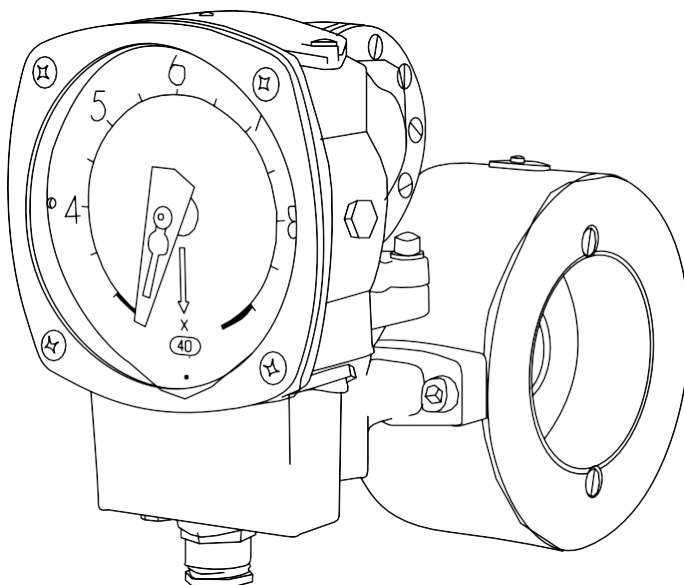
Manual de  
Instalação  
e  
Operação  
*Modelos*  
*S2, S25, S02 e S05*

**ELETTA**

— FLOW MONITORS —

**Este manual está disponível em arquivo PDF no nosso site [www.eletta.com](http://www.eletta.com), além de outras informações, como folhetos técnicos e relatórios de aplicação.**

**Com isso, você pode imprimir as publicações desejadas ou visualizá-las na tela, e usar o moderno software de visualização para ajustar o tamanho da imagem conforme a sua necessidade.**



### **Aviso de direito de propriedade**

Este manual contém dados técnicos confidenciais, incluindo segredos comerciais e informações protegidas por direitos autorais, que são propriedade da Eletta Flow AB, da Suécia.

Essas publicações são oferecidas para uso dentro da sua empresa somente, não incluindo usos de fabricação ou processamento.

Qualquer outro uso é estritamente proibido sem permissão prévia por escrito da Eletta Flow AB.

# Serviço ao Cliente

Nosso Centro de Atendimento ao Cliente está disponível para responder a qualquer uma das suas dúvidas comerciais ou técnicas no horário comercial, das 8h às 16h30 C.E.T. (horário da Europa Central). O serviço ao cliente por telefone possui atendentes das 7h00 às 19h00 C.E.T. Antes e depois do horário comercial, de segunda a sexta-feira, você pode deixar uma mensagem para o atendente e a nossa equipe de Atendimento ao Cliente entrará em contato com você mais tarde. Perguntas e consultas serão tratadas por telefone, fax ou e-mail. Os horários acima não são válidos nos feriados nacionais ou em outras ocasiões sem expediente.

A Eletta possui uma rede internacional de distribuidores autorizados, que podem fornecer suporte técnico e comercial para os nossos produtos. Consulte em [www.eletta.com](http://www.eletta.com).

Tentamos elaborar este manual da forma mais cuidadosa e abrangente possível desde o início, mas entendemos que você ainda pode encontrar problemas que não estão claramente descritos neste manual. No caso improvável de algum incidente, pedimos que você leia o manual com atenção antes de contatar nossos distribuidores ou a Eletta AB na Suécia, para economizar tempo valioso de todos nós envolvidos nos produtos Eletta, pois muitas vezes a solução pode estar descrita no manual. Se, depois de fazer isso, você ainda não conseguir resolver o problema, nossa equipe de Atendimento ao Cliente poderá ajudá-lo nos números e endereços abaixo. Você também encontrará informações úteis sobre os nossos produtos e a nossa empresa em nosso site, também descrito abaixo.

## *Formas de contato:*

**Telefone:** +46 8 603 07 80 (pedidos e consultas)

+46 8 603 07 70 (telefonista)

**Distribuidores:** consulte no site [www.eletta.com](http://www.eletta.com)

**Endereço:** Eletta Flow AB

P.O.Box 5084

SE-141 05 Kungens Kurva, SWEDEN

**E-mail:** [info@eletta.com](mailto:info@eletta.com)

**Website:** [www.eletta.com](http://www.eletta.com)

# Conteúdo

|          |                                                                   |           |
|----------|-------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Informações gerais .....</b>                                   | <b>5</b>  |
| 1.1      | Descrição .....                                                   | 5         |
| 1.2      | Especificações .....                                              | 6         |
| <b>2</b> | <b>Instalação .....</b>                                           | <b>10</b> |
| 2.1      | Remoção da embalagem.....                                         | 10        |
| 2.2      | Procedimentos antes da instalação.....                            | 10        |
| 2.3      | Instalação da seção de tubo.....                                  | 11        |
| 2.4      | Montagem separada da seção do tubo e unidade de controle          | 12        |
| 2.5      | Instalação e substituição da unidade de controle .....            | 14        |
| 2.6      | Queda de pressão .....                                            | 16        |
| 2.7      | Instalações elétricas .....                                       | 18        |
| <b>3</b> | <b>Operação .....</b>                                             | <b>19</b> |
| 3.1      | Princípio da operação, medição do fluxo via pressão diferencial . | 19        |
| 3.2      | Alteração da faixa de fluxo .....                                 | 19        |
| 3.3      | Alteração da direção do fluxo, S2 e S25 .....                     | 21        |
| 3.4      | Alteração da direção do fluxo .....                               | 22        |
| 34.1     | Seletor de direção do fluxo (a partir de janeiro de 2013) .....   | 22        |
| 34.2     | Seletor de direção do fluxo (até dezembro de 2012) .....          | 23        |
| 3.5      | Alteração da orientação do mostrador .....                        | 24        |
| <b>4</b> | <b>Resolução de problemas .....</b>                               | <b>25</b> |
| 4.1      | Verificação do fluxo .....                                        | 25        |
| 4.2      | Conexões elétricas .....                                          | 26        |
| 4.3      | Peças de reposição .....                                          | 27        |
| <b>5</b> | <b>Distribuidores .....</b>                                       | <b>28</b> |
| <b>6</b> | <b>Tabelas .....</b>                                              | <b>29</b> |
| 6.1      | Faixas de medição.....                                            | 29        |
| 6.2      | Peso e dimensões .....                                            | 30        |
| <b>7</b> | <b>Peças de reposição .....</b>                                   | <b>31</b> |
| 7.1      | Desenho explodido S-GL/FA.....                                    | 32        |
| 7.2      | Desenho explodido S-GSS/FSS.....                                  | 34        |

## Informações gerais

### 1.1 Descrição

O monitor de fluxo Eletta é usado para controlar e medir o fluxo de líquidos e gases em tubos de 15 mm a 500 mm (veja tubos maiores nos itens opcionais). Os monitores de fluxo Eletta são fabricados há mais de 65 anos e são conhecidos por sua confiabilidade. Eles são usados em ambientes que exigem segurança operacional, supervisão eficiente e instalação robusta em todo o mundo. A Eletta Flow AB na Suécia é certificada de acordo com os padrões ISO9001 e ISO14001.

O monitor de fluxo Eletta utiliza o princípio de pressão diferencial, método comprovado e confiável que usa placas de orifício intercambiáveis para diferentes faixas de medição. Os monitores de fluxo operam em duas faixas diferentes de pressão diferencial: 50 - 200 mbar (modelos S2/S02) e 22 - 550 mbar (modelos S25/S05), dependendo da faixa de fluxo desejada e solicitada. As mesmas faixas se aplicam aos nossos outros modelos V1 e V15, D2 e D5, R2 e R5. Devido ao princípio de operação do instrumento, é muito importante que as instruções de instalação (Capítulo 2) sejam seguidas rigorosamente para que o instrumento opere de forma adequada.

Os modelos S2/S02 e S25/S05 fornecem precisão de  $\pm 5\%$  F.S. (Full Scale) se instalados da maneira correta (veja os detalhes no item 1.2 Especificações).

O instrumento é formado por duas partes principais: a seção de conexão de tubo e a unidade de controle. A seção de conexão de tubo é a parte que deve ser montada no tubo de processo e a unidade de controle é montada diretamente (padrão) ou remotamente na seção de conexão de tubo. A unidade de controle fornece informações sobre o fluxo e contém todas as conexões elétricas de entrada e saída.

A seção de conexão de tubo está disponível com diferentes tipos de processo, nos padrões abaixo:

**Conexões com roscas** BSP ou NPT de 15 mm ( $1/2''$ ) a 40 mm ( $1\ 1/2''$ ), dependendo do material escolhido de construção do instrumento.

**Conexão com flange (wafer)** de DN15/PN16 (ANSI  $1/2''$ /150 lbs--68 kg) a DN 500/PN16 (ANSI  $20''$ /150lbs-68 kg), dependendo do material escolhido de construção do instrumento. As unidades com flange no padrão DIN são azuis e as unidades no padrão ANSI são verdes ( $>50$  mm  $<100$  mm) para facilitar o reconhecimento em campo.

As unidades de controles S02 e S05 estão equipadas com dois alarmes ajustáveis e independentes (microinterruptores), que podem ser usados como alarme de fluxo baixo/alto. A leitura tem uma escala, que mostra a faixa de fluxo solicitada com um multiplicador (padrão). A escala padrão tem as seguintes designações; nos modelos S2/S02, a escala vai do número 4 ao 8 (queda de 1:2). Este é o valor que você deve multiplicar à unidade na figura (adesivo) na parte inferior da escala para ler o fluxo real em litros/min, m3/hora, USGPM, etc. (também exibido na parte inferior da escala). Nos modelos S25/S05, a escala vai de 1 a 5 e, portanto, esse é o valor que você deve usar com o multiplicador na parte inferior da escala para ler o fluxo real no monitor.

A unidade de controle também pode ser equipada com uma escala especial (escalas de leitura direta) como item opcional, por exemplo: l/min, m3/h, USG/min, etc., para facilitar a leitura; assim, não existe multiplicador na parte inferior da escala.

## 1.2 Especificações

A *única* diferença entre os modelos S2/S02 e S25/S05 é a queda da faixa de fluxo: o modelo S2/S02 tem queda de **1:2** (por ex., 50–100 l/min) e o modelo S25/S05 tem queda de **1:5** (por ex., 20 – 100 l/min).

**Precisão:** <+/-5% F.S (full scale) em 20-80 % da faixa de fluxo escolhida.  
<+/-10% F.S.(full scale) em 100% da faixa de fluxo escolhida.

A precisão indicada pode ser alcançada se forem seguidas as instruções de instalação fornecidas neste manual.

Recomendamos que você sempre escolha a faixa de fluxo do monitor de fluxo para que o fluxo normal fique no centro da faixa de fluxo do monitor. Verifique se os ajustes do alarme estão dentro do intervalo de fluxo selecionado. *Por exemplo:* Se você tiver o fluxo de até 110 l/min e o fluxo normal estiver em 90 l/min, escolha o monitor de fluxo S2 da Eletta, com intervalo de fluxo de 60 a 120 l/min. Assim, você terá maior precisão pois o seu fluxo está no centro da faixa de fluxo do monitor, com menor perda de pressão.

**Repetibilidade:** < 2%.

**Pressão:** Máx.:16 bar (232 PSI), ajustes maiores de pressão de teste disponíveis como itens opcionais.

Mín.: É necessária pressão da linha de aprox. 0,7 – 1,0 bar para operação adequada.

**Temperatura: Unidade de controle**

–20°C a 90°C (–4°F a 200°F), padrão.

–20°C a 120°C (–4°F a 250°F), opcional.

A temperatura inferior não é válida para monitores equipados com peças moles FPM. O FPM está limitado a –5°C (23°F).

Temperatura de processo maior pode ser usada com instalação remota da unidade de controle (montagem separada, consulte a seção 2.4).

Estes limites de temperatura são válidos para os modelos S2 e S25 (com microinterruptores).

A faixa de temperatura dos modelos S02 e S05 é –20°C a 120°C (–4°F a 250°F). Veja a observação sobre peça mole FPM acima, que é válida também para os modelos S02/S05.

**Seção do tubo:** As seções do tubo são equipadas com espaçadores que fixam a placa com orifício feitos de plástico poliamida (PA) e podem suportar temperatura de líquido/gás de até 150°C (302°F). Para uma temperatura de processo maior, recomendamos o uso da seção de tubo de aço inoxidável, que não possui espaçadores.

**Mostrador:** Apresenta diâmetro de 120 mm, com indicador mecânico e escala linear.

**Visor frontal:** Acrílico.

### Conexão

**do processo:** DN15 – 40 (1/2" – 1 1/2") para modelos GL.  
 DN15 – 25 (1/2" – 1") para modelos GSS.  
 DN15 – 400 (1/2" – 16") para modelos FA.  
 DN15 – 500 (1/2" – 20") para modelos FSS.

### Alarme/

**Contatos:** Os modelos S2 e S25 possuem dois contatos de microinterruptor SPDT ajustáveis de forma independente, com a faixa de fluxo solicitada.

Os modelos S02 e S05 não possuem contatos de microinterruptor incluídos; somente um mostrador para indicação de fluxo.

### Especificações do microinterruptor:

As superfícies de contato são prateadas (padrão).

Histerese: 10%

Tensão nominal: 480 VCA/15A

Corrente de interrupção: 15 a 125, 250, 480 VCA

Carga resistiva: 2A a 30 VCC

0,4A a 125 VCC

0,2A a 230 VCC

Tipo: SPDT

Para aplicações intrinsecamente seguras (IS), recomendamos solicitar microinterruptores com superfície de contato dourada, que são mais adequados para os limites de tensão e corrente exigidos nos regulamentos Ex.

### **Classe de**

**proteção:** Microinterruptores com vedação hermética estão disponíveis como item opcional (IHM1).

**Unidade de Controle:** IP43 (NEMA 3R), padrão.

IP65 (NEMA 4x), opcional.

Liga de alumínio, alodine, revestida de epóxi poliéster.

3 glândulas de cabo incluídas (PG16/PR22,5).

### **Material da caixa do diafragma e seção do tubo:**

**Tipo GL:** Latão dezincificado, CW602N, EN12420

**Tipo GSS:** Aço para embarcação 1.4470

**Tipo FA:** Invólucro: Latão dezincificado, CW602N, EN12420  
Seção do tubo: <DN40 (ANSI 1 1/2") Bronze CC491K / EN1982  
>DN40 (ANSI 1 1/2") Ferro fundido pintado,  
GG25/DIN1691

**Tipo FSS:** Invólucro: aço para embarcação 1.4470

Seção do tubo: aço inoxidável 1.4435

### **Material**

**do diafragma:** Borracha nitrílica hidratada (HNBR) reforçada com tecido, padrão em todos os modelos, exceto aço inoxidável.  
Borracha EPDM reforçada com tecido, opcional em todos os modelos.  
Borracha fluorada (FPM) reforçada com tecido, padrão nos modelos de aço inoxidável, opcional nos outros modelos.

### **Material, anéis O e**

**vedações:** Iguais aos materiais do diafragma.

**Espaçador:** O espaçador fixa a placa com orifício dentro da seção do tubo, são feitos de plástico de poliamida (PA) como padrão. Temperatura máx. do líquido/gás: 150°C (300°F).



**À prova de explosão:**

O monitor de fluxo não é aprovado como um instrumento completo de acordo com os regulamentos para produtos Ex de risco da UE.

**Aprovações CE:**

Os monitores de fluxo Eletta estão em conformidade com a diretiva da UE para baixa tensão nº: 72/23/EEC (EN 60 204-1, Parte 1). Os certificados emitidos podem ser enviados a você mediante solicitação. Também podem ser encontrados em [www.eletta.com](http://www.eletta.com).

**Diretiva****PED:**

Em conformidade com as partes aplicáveis da Diretiva de Equipamentos de Pressão 97/23/EC. A avaliação da conformidade foi realizada de acordo com o módulo A. Controle interno de produção combinado ao módulo A1. Verificações internas de fabricação com monitoramento da avaliação final para a categoria 2. Executado pela Inspecta AB, órgão notificado nº 0409. A declaração de conformidade PED será enviada a você mediante solicitação e também está disponível em [www.eletta.com](http://www.eletta.com).

**Aprovações:** Os microinterruptores, cabos e blocos de terminais têm aprovação CSA.

## 2.1 Remoção da embalagem

Obrigado por comprar nossos produtos; por favor, inicie a instalação conferindo a lista de itens entregues. Verifique se a caixa apresenta danos externos antes de abrir. Se houver algum dano externo, que também tenha afetado o monitor de fluxo, entre em contato com a empresa de transporte para solicitar a substituição (ou o reembolso do custo da substituição). Confira a etiqueta de identificação do monitor em relação ao seu pedido de compra para verificar se você recebeu os itens certos com as especificações corretas.

Todos os monitores são embalados individualmente em sacos plásticos e colocados na caixa, que acomoda um ou dois monitores de fluxo. O saco de plástico é para impedir que partículas estranhas entrem na seção do tubo, o que poderia impedir o funcionamento adequado do monitor de fluxo após a instalação.

A caixa é feita de material reciclado; pedimos que você descarte a embalagem de maneira a causar o menor impacto possível ao meio ambiente.

## 2.2 Procedimentos antes da instalação

***Obs.: Antes de fazer a instalação ou manutenção, desconecte o equipamento da energia elétrica!***

Se estiver medindo líquidos, monte o monitor no ponto mais baixo do sistema de tubulação e se estiver medindo gases, no ponto mais alto. Verifique também se a direção do fluxo planejada no sistema corresponde àquela indicada no monitor. Há uma seta vermelha indicando a direção do fluxo na parte externa da seção do tubo (não nos modelos de aço inoxidável, cuja marcação está gravada na lateral). Se a direção estiver errada, consulte a seção 3.4 Alteração da direção do fluxo para ajustar a direção do fluxo interno e corresponder à direção do fluxo desejada. Não é possível alterar a direção do fluxo em nossas seções de tubo de aço inoxidável (FSS/GSS) em campo sem solicitar uma nova seção de tubo. Para isso, entre em contato com o representante local ou com a Eletta Flow AB, na Suécia, e solicite ajuda.

Verifique se a seção do tubo apresenta o padrão correto de roscas ou flange para o encaixe de tubo ou contraflange correto.

Se estiver usando instalação separada ou remota, isto é, seção de tubo e unidade de controle instalados em locais diferentes, verifique se as mangueiras de plástico apresentam algum dano ou furo que possa impedir a boa operação.

As mangueiras plásticas não devem ser usadas em temperaturas acima de 90°C (194°F). Se a sua temperatura de aplicação ultrapassar esta temperatura/pressão, recomendamos usar tubos de cobre ou aço inoxidável, dependendo da compatibilidade com o gás ou líquido medido (consulte a seção 2.4).

## 2.3 Instalação da seção de tubo

**Obs.: Antes de começar a instalação da seção do tubo, certifique-se de que a tubulação não está sob pressão do fluxo do líquido/gás!**

A seção do tubo pode ser instalada em qualquer direção desejada, na posição vertical ou horizontal, e a seta de direção na seção do tubo indica a direção do fluxo. É muito importante que a seção do tubo seja montada na direção correta, caso contrário o monitor de fluxo não funcionará corretamente. A tubulação deve ser rígida e sem vibração. Evite a conexão das mangueiras diretamente nos monitores. Se a sua tubulação for mais frágil, recomendamos o uso de furo de montagem M6 (somente na série GL) na parte traseira da seção do tubo, para fixar a seção do tubo na parede ou em um suporte rígido. O espaço ao redor do monitor não deve ser ocupado, para evitar impacto, o que pode fazer com que o monitor apresente valores incorretos. Recomendamos manter pelo menos 10-15 vezes o diâmetro a montante e 5 vezes o diâmetro a jusante.

(Consulte a Fig. 1.)

### Instalação recomendada da seção do tubo

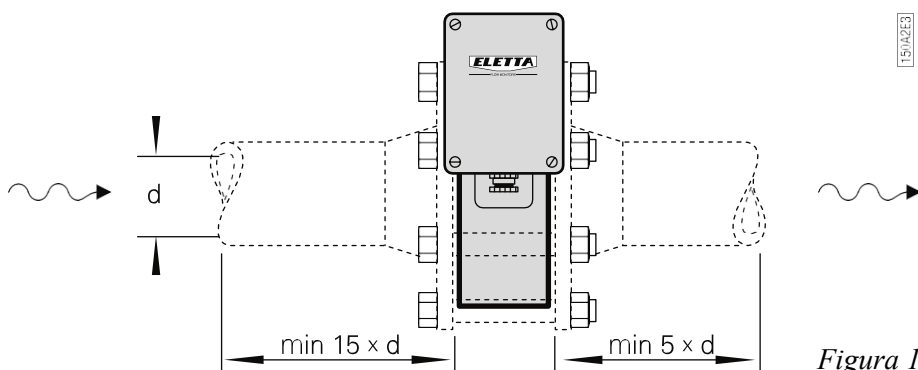


Figura 1

O objetivo deste procedimento é conseguir manter o fluxo estável dentro do tubo e, com isso, obter uma leitura precisa. É praticamente impossível prever quando o fluxo ficará estável após interrupções do fluxo na tubulação; portanto, isso deve servir apenas como diretriz.

O espaço ao redor deve estar livre de válvulas, curvas ou em diâmetros menores. Esses itens devem ser instalados **antes** e, de preferência, **depois** do espaço livre ao redor.

Se você estiver instalando as versões com rosca GL e GSS, certifique-se de não usar os chamados “**acessórios para tubos**”. Muitas vezes, esses itens apresentam diâmetro interno muito menor do que a seção do tubo, mesmo que o tamanho da rosca coincida. Isso pode criar um jato do fluido ou gás, causando pressão diferencial baixa, que não fornecerá uma leitura boa ou precisa.

Os diâmetros internos abaixo se aplicam às seções de tubos:

GL e GSS 15 = **16 mm**

GL e GSS 20 = **21 mm**

GL e GSS 25 = **26 mm**

GL 40 = **41 mm**

Certifique-se de que a unidade de controle, se montada diretamente na seção do tubo, está posicionada no topo da seção do tubo, e não embaixo, para evitar que as partículas do fluido se acumulem no compartimento do diafragma. Use um filtro na tubulação se você suspeitar que o fluido contém partículas.

Os modelos com flange, versões FA e FSS, devem estar alinhados com o contraflange e não devem ficar sob tensão, apertando os parafusos em desnível. Os modelos com flange são fornecidos com uma gaxeta e recomendamos o seu uso, pois é dimensionada para a instalação. Observe se a vedação está devidamente alinhada, não obstruindo o fluxo. Também é muito importante que o tubo de conexão e o flange tenham o mesmo diâmetro (interno) e padrão que a seção do tubo. Tamanhos e padrões diferentes podem causar leitura incorreta do fluxo. Se necessário, apoie os monitores de fluxo em suportes rígidos. É possível instalar suportes diretamente no monitor de fluxo (veja acima), mas recomendamos que eles sejam montados na tubulação a jusante e a montante, para evitar tensão desnecessária na área de instalação.

## 2.4 Montagem separada da seção do tubo e unidade de controle

Às vezes, a montagem separada da seção do tubo e da unidade de controle é necessária devido à vibração, alta temperatura ou falta de espaço. Como o monitor de fluxo Eletta usa a pressão diferencial causada pela placa de orifício montada na tubulação e direciona essas duas pressões passando por

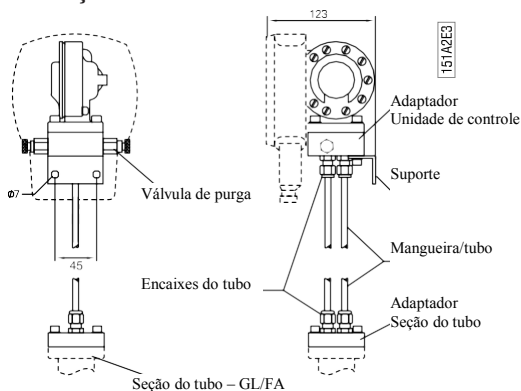
duas portas até a unidade de controle, também é possível separar o monitor (Figura 2) em duas partes, a partir da seção de tubo (GL/FA). A pressão é então conduzida por mangueiras de plástico ou tubos metálicos, dependendo do líquido, da pressão e temperatura.

Como item padrão, fornecemos 2 mangueiras de 1,75 m de plástico PA, Ø 6 mm (0,23 pol.), capazes de suportar 90°C (194°F) e 16 bar (232 PSI), além de dois adaptadores especialmente produzidos para montagem na seção de tubo e na unidade de controle, respectivamente. Se a sua aplicação exigir tubo metálico (cobre ou aço inoxidável), este deve ser fornecido localmente. Se você estiver medindo um líquido ou gás químico, verifique com o fornecedor qual o material do tubo que você deve usar. Use apenas tubos de 6 mm nos encaixes da peça fornecida. Não há limitação quanto ao comprimento das mangueiras ou tubos, mas recomendamos posicionar as unidades o mais próximo possível uma da outra, pois isso ajudará na solução de problemas e calibração no local.

**Obs.: As mangueiras e tubos devem ter o mesmo comprimento para evitar pressão irregular. A instalação de válvulas (não fornecidas) nas mangueiras/tubos de pressão desativa o fluxo e ajuda a remover/trocar a unidade de controle com pressão total do processo.**

A montagem da válvula padrão de três vias/cinco vias (não fornecida) permitirá a remoção do ar/gás ou condensado preso na linha, permitindo também a possibilidade de nivelar a pressão entre o circuito positivo e o negativo para verificação de zero. Siga o procedimento acima “Instalação da seção do tubo” depois de montar o adaptador na seção do tubo. Como você usará mangueiras/tubos para levar a pressão até a unidade de controle, é possível montar a seção do tubo em qualquer direção, na posição vertical ou horizontal, e com as portas de pressão viradas para cima, para baixo ou para o lado (consulte a seção 2.3).

### Montagem separada da seção do tubo e unidade de controle - GL/FA



**Figura 2**

## Montagem separada da seção do tubo – GSS/FSS

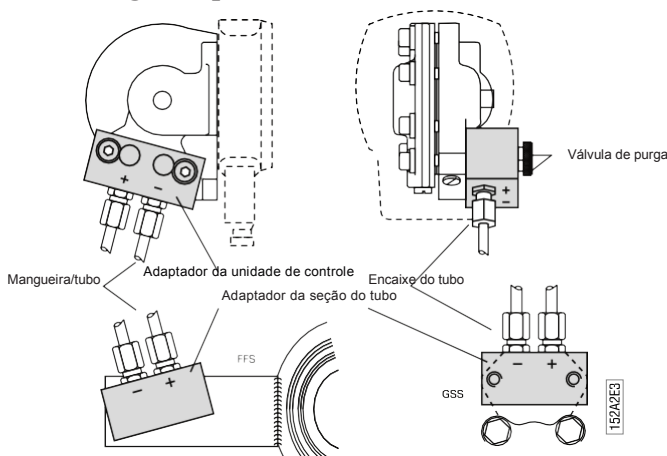


Figure 3

Encontre um local adequado para a montagem da unidade de controle. Use o suporte fornecido para fixá-la na parede, no tubo ou outro suporte firme e rígido. Para visualizar melhor o mostador, a unidade de controle deve ficar claramente visível à distância e garantir fácil acesso para manutenção. Pense nisso levando em conta futuras tubulações ou outros obstáculos. Instale as mangueiras/tubos, começando com a seção do tubo. Verifique se existe espaço suficiente (comprimento) para cobrir a distância entre a seção do tubo e a unidade de controle. O adaptador da seção de tubo e o adaptador da unidade de controle possuem marcações de (+) e (-). Conecte (+) com (+) e (-) com (-) nos adaptadores. Pressione a extremidade da mangueira/tubo na conexão com cuidado. Prossiga para a unidade de controle e repita o procedimento acima. Quando você encher o sistema pela primeira vez com líquido, certifique-se de remover todo o ar retido na tubulação entre a seção de tubo e a unidade de controle. Caso contrário, o ar, como pode ser comprimido, pode causar leituras de fluxo incorretas.

## 2.5 Instalação e substituição da unidade de controle

Como todos os monitores de fluxo Eletta são desenvolvidos em seções para obter um monitor de fluxo modular e versátil, existe a possibilidade de atualizá-los/reconstruí-los e adicionar outros recursos ao monitor já instalado, substituindo a unidade de controle ou a seção do tubo. Se você, por exemplo, quiser atualizar uma série V ou S com microinterruptores mecânicos para uma série D, que inclui saída analógica e/ou de frequência, visor frontal local e dois relés reguláveis independentes, ou vice-versa, isso pode ser feito com facilidade. Basta adquirir uma unidade de controle com a faixa de fluxo necessária, adquirir o mostrador correto com o multiplicador certo ou a escala de leitura direta adequada.

Ao fazer o seu pedido, você receberá a unidade de controle com o compartimento do diafragma incluído. Certifique-se de solicitar o material correto da caixa do diafragma e das partes de borracha macia (diafragma, anéis O e alavanca do diafragma) e você obterá a unidade de controle já testada, calibrada e pronta para encaixar na seção do tubo, sem ajustes ou calibração no local. Todos os monitores de fluxo Eletta DP usam o mesmo princípio da pressão diferencial em sua faixa específica (*consulte a seção 1.1*).

**Opcionalmente, temos um distribuidor com válvulas de fechamento, que permite desmontar e remover a unidade de controle da seção do tubo durante a operação.**

**O primeiro passo é certificar-se de que não há pressão no sistema. Desligue a alimentação** e depois desconecte os cabos do terminal elétrico do microinterruptor.

**Na seção do tubo, modelo GL**, solte os quatro parafusos sextavados que fixam a caixa do diafragma na seção do tubo (**não** remova a caixa azul – nunca). Substitua o seletor de direção do fluxo (consulte as seções 3.3.1 e 3.3.2) se estiver danificado ou se tiver que usar seletor de outro material. *Instale a nova unidade de controle e reinstale os quatro parafusos sextavados.*

**Na seção de tubo, modelo GSS**, solte os dois parafusos sextavados que fixam a caixa do diafragma e substitua os anéis O, conforme o material, se necessário. *Instale a nova unidade de controle e reinstale os dois parafusos sextavados.*

**Na seção de tubo, modelo FA**; solte os quatro parafusos sextavados que fixam a caixa do diafragma na seção do tubo (**não** remova a caixa azul – nunca). Substitua o seletor de direção do fluxo (consulte as seções 3.3.1 e 3.3.2) se estiver danificado ou se tiver que usar seletor de outro material. *Instale a nova unidade de controle e reinstale os quatro parafusos sextavados.*

**Na seção de tubo, modelo FSS**, solte os dois parafusos que fixam a caixa do diafragma e substitua os anéis O, conforme o material, se necessário. *Instale a nova unidade de controle e reinstale os dois parafusos.*

Conecte os cabos elétricos de acordo com as conexões da nova unidade de controle. Veja informações detalhadas sobre as conexões elétricas na seção 2.7 Instalações elétricas.

## 2.6 Queda de pressão

O monitor de fluxo Eletta é um dispositivo de medição de pressão diferencial e, portanto, cria queda de pressão durante a sua operação. Existem dois tipos diferentes de queda de pressão: **queda de pressão real** e **queda de pressão permanente**. Quando a placa de orifício montada no monitor de fluxo Eletta reduz a área de fluxo dentro do sistema do tubo, é criada uma queda de pressão sobre o orifício. Esta é a **queda de pressão real**. *Consulte o capítulo 1.1 Descrição e veja informações sobre a queda de pressão real (pressão diferencial).*

Essa queda de pressão é usada no cálculo do valor real do fluxo (veja o cálculo abaixo). A **queda de pressão real** é um estado temporário de pressão e os monitores de fluxo Eletta operam com essa pressão diferencial criada na faixa de fluxo do monitor. Quando o fluxo passar pelo monitor, a pressão tenta voltar ao seu valor original e, normalmente acima de 10 a 15 vezes o diâmetro interno do tubo, o fluxo fica linear e flui por completo. Este é o fluxo normal, mas devido a perdas por atrito no monitor de fluxo, a pressão não será capaz de recuperar toda a sua energia. Isso é o que chamamos de **queda de pressão permanente**.

A **queda de pressão permanente** pode ser calculada da seguinte forma:

$\Delta p(\text{ppd}) = \Delta p(\text{apd}) \cdot (1 - \beta^2)$ , onde:

$\Delta p(\text{ppd})$  = queda de pressão permanente

$\Delta p(\text{apd})$  = queda de pressão real de um fluxo

*Use a fórmula abaixo para calcular a queda de pressão real.*

$\beta$  = relação  $d/D$  (relação entre furo e diâmetro interno do tubo).

Isso significa que, para a faixa normal de  $\beta$  (0,2 a 0,7), pode-se esperar uma perda de pressão permanente normal de 0,51  $\Delta p$  a 0,96  $\Delta p$ .

### **Exemplo:**

Para o monitor de fluxo Eletta S2-GL15 com faixa de fluxo de 10-20 l/min, o exemplo abaixo pode ser usado para calcular a queda de pressão permanente  $\Delta p(\text{ppd})$  a 15 l/min para o monitor em questão:



$$d = 10,2 \text{ mm}$$

$$D = 16,0 \text{ mm}$$

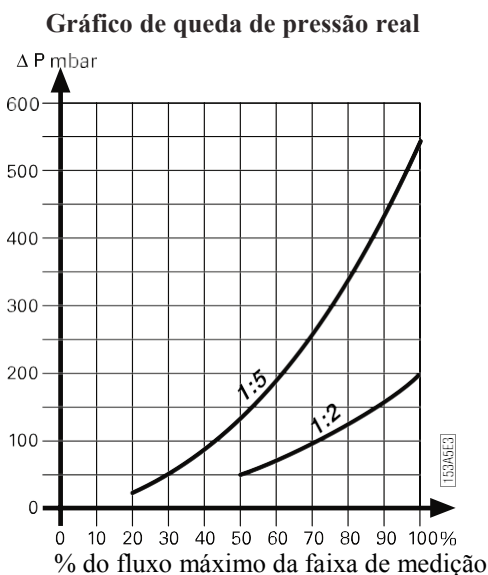
Isso resulta em  $\beta = 10,2/16,00 \Rightarrow \beta = 0,6375$  e  $(1-\beta^2) = 0,594$ .

Além disso, para usar este valor de  $\beta$  na fórmula acima, precisamos determinar a  $\Delta\rho(\text{apd})$ . Podemos usar o Gráfico de queda de pressão real abaixo (Figura 4) para obter um valor aproximado, ou para obter valores intermediários, podemos usar a fórmula abaixo do gráfico. Se usarmos a fórmula para calcular a  $\Delta\rho(\text{apd})$  a 15 l/min, teremos:

$$\Delta\rho(\text{apd}) = (15/20)^2 \cdot 200 \text{ mbar} \Rightarrow 112,5 \text{ mbar}$$

Para finalmente obter a queda de pressão permanente, usamos a fórmula acima:  $\Delta\rho(\text{ppd}) = \Delta\rho(\text{apd}) \cdot (1-\beta^2)$  com os valores já obtidos:

$$\Delta\rho(\text{ppd}) = 112,5 \cdot 0,594 \text{ mbar} \Rightarrow 66,82 \text{ mbar}$$



*Figura 4*

$$\Delta\rho(\text{apd}) = (Q/Q_{\text{max}})^2 \cdot 2000 \text{ mmH}_2\text{O} (196 \text{ mbar}) \quad \text{para relação de queda de 1:2}$$

**ou**

$$\Delta\rho(\text{apd}) = (Q/Q_{\text{max}})^2 \cdot 5500 \text{ mmH}_2\text{O} (539 \text{ mbar}) \quad \text{para relação de queda de 1:5}$$

$$Q = \text{fluxo real}$$

$$Q_{\text{max}} = \text{fluxo máximo do monitor de fluxo (com a placa de orifício instalada)}$$

As curvas de queda de pressão do gráfico abaixo (Figura 4) devem ser usadas como guia.

## 2.7 Instalações elétricas

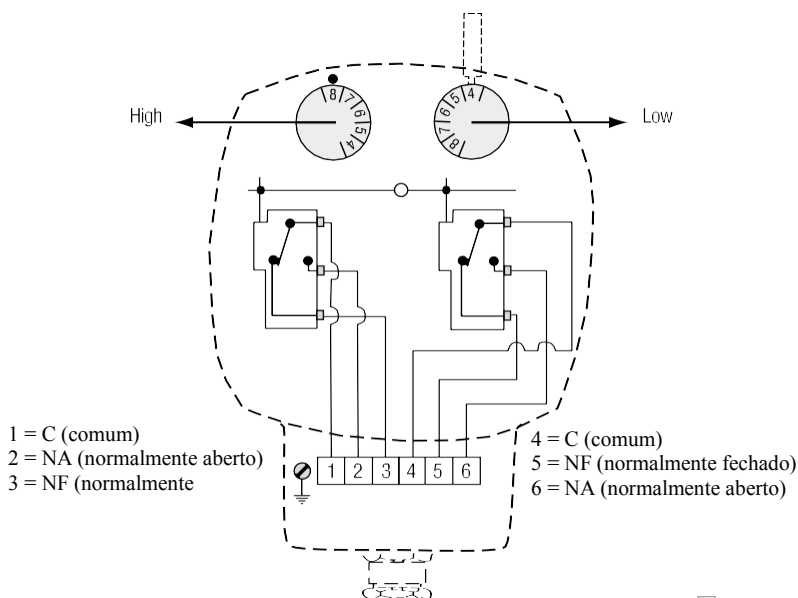
**Obs.: Um profissional autorizado deve fazer todas as instalações elétricas.**

Esta seção não é válida para os modelos **S02** e **S05**, pois estes são monitores sem microinterruptores e funcionam sem energia elétrica. Antes de conectar os cabos, verifique se a fonte de alimentação está correta, dentro das especificações (consulte a seção 1.2 Especificações).

Todas as conexões do bloco de terminais devem ser feitas com o prensa cabo fornecido PR 22,5/PG 16. Você pode fazer duas montagens diferentes do prensa cabo, dependendo do lado que deseja inserir os cabos. ***Se você instalar o monitor de fluxo em uma área com risco de explosão (Ex), certifique-se de seguir os procedimentos e regulamentos locais de instalação.*** As conexões do bloco de terminais são ilustradas na Figura 5 abaixo. Um parafuso de aterramento é fornecido no lado do bloco de terminais.

**Antes de conectar/desconectar qualquer circuito elétrico, certifique-se de que a energia elétrica está desligada!**

### Ajuste de alarme de fluxo alto/baixo nos modelos S2/S25 (ferramenta normalmente colocada sob a tampa superior)



O diagrama de fiação mostra a função de comutação quando o fluxo for igual a zero ou quando estiver abaixo do valor ajustado.

171A2E3

**Figura 5**

## Operação

### 3.1 Princípio da operação, medição do fluxo via pressão diferencial

A operação do monitor de fluxo Eletta utiliza o princípio da pressão diferencial já consolidado, que usa placas de orifício de ponta intercambiáveis para diferentes faixas de medição. Esse talvez seja o princípio mais antigo e mais usado para medir fluxo, principalmente por ser um método simples, de baixo custo relativo e alto volume de dados de pesquisa disponíveis para prever o comportamento dos monitores de fluxo. Na seção do tubo, uma restrição de fluxo de área fixa (placa de orifício) causa uma queda de pressão, que varia com a taxa de fluxo. Esta queda de pressão tem uma pressão alta e uma pressão baixa, que são conduzidas para a unidade de controle por dois canais de cada lado da placa de orifício. A queda de pressão permite a medição de fluxo usando uma fórmula matemática. Uma forma resumida do cálculo é  $Q = \sqrt{\Delta p}$ .

Na maioria dos monitores de fluxo Eletta, a pressão diferencial é detectada e medida mecanicamente por meio de um diafragma de borracha conectado à parte externa do líquido/gás do processo. Esse mecanismo transforma o movimento em um valor de taxa de fluxo indicado no mostrador. Todos os monitores de fluxo Eletta são testados e aprovados de acordo com os regulamentos europeus de marcação CE. (Veja em [www.eletta.com](http://www.eletta.com) a cópia do certificado.)

### 3.2 Alteração da faixa de fluxo

O monitor de fluxo Eletta possui uma construção de orifício que não exige recalibração após a substituição e pode ser facilmente reconstruída em campo para alterar a faixa de fluxo conforme o fluxo solicitado. Isso é válido para todas as seções de tubo, **exceto os modelos GSS/FSS**, para os quais você deve solicitar uma seção de tubo nova, pois o seletor de fluxo é uma peça que faz parte da placa de orifício. A placa de orifício na seção do tubo é a única parte no líquido/gás que deve ser substituída. Você pode solicitar e alterar qualquer faixa de fluxo conforme a sua aplicação específica, desde que a nova taxa de vazão se mantenha dentro do intervalo total possível do monitor de vazão (*consulte a seção 6.1, na página 29*).

No caso de reconstrução do monitor de fluxo em campo, consulte a Eletta ou o um distribuidor para saber sobre a placa de orifício correta antes de fazer o pedido.

***Primeiro, esvazie o sistema de tubulação para que fique despressurizado e sem fluxo!***

**Para modelo GL com roscas:**

Solte os parafusos que fixam a seção do tubo entre as flanges na tubulação (não remova as peças rosqueadas da tubulação). Remova apenas o número de parafusos necessários para retirar o monitor da tubulação; normalmente apenas um parafuso (da posição mais alta). Retire um dos espaçadores que fixam a placa de orifício. Substitua a placa de orifício pela nova placa solicitada e lembre-se de que você pode instalar a placa em qualquer direção. Reinstale o espaçador. Instale o monitor no sistema de tubulação e aperte bem os parafusos para evitar vazamento.

**Para modelo GSS com roscas:**

Este modelo não possui placa de orifício que pode ser substituída; portanto, é necessário trocar toda a seção da placa e o suporte para operar com uma nova faixa de fluxo.

Siga as instruções acima para o modelo GL para desmontar toda a placa de orifício com o suporte. Remova a unidade de controle da antiga seção de tubo (seção de orifício) e instale-a na nova seção de tubo. Reinstale o monitor de fluxo no sistema de tubulação e aperte bem os parafusos.

**Para modelo FA com flange:**

Siga o procedimento acima para soltar a seção do tubo do contraflange do sistema de tubulação. O anel do espaçador está fixado no lugar por meio de dois parafusos. Solte-os antes da remoção e reinstale-os depois.

**Para modelo FSS de aço inoxidável com flange:**

Este modelo não possui placa de orifício que pode ser substituída; portanto, é necessário trocar toda a unidade do tubo para operar com uma nova faixa de fluxo. Siga o procedimento acima para soltar a seção do tubo do contraflange do sistema de tubulação. Remova a unidade de controle da antiga seção do tubo (seção de orifício) e instale-a na nova seção de tubo. Reinstale o monitor de fluxo no sistema de tubulação e aperte bem os parafusos.

Sempre verifique se nenhuma gaxeta irá interferir no fluxo devido a desalinhamento ao instalar a seção do tubo.

**Placa de identificação e constante de medição**

Quando trocar a placa de orifício para operar com uma nova faixa de fluxo, recomendamos que você troque a placa de identificação e use uma nova placa indicando a nova faixa. Esta placa de identificação é fornecida com

a placa de orifício solicitada separadamente. Você também terá que atualizar a etiqueta de multiplicação no mostrador para indicar a nova faixa; a etiqueta é fornecida com a nova placa de orifício.

## Mostrador

Se você tiver instalado um mostrador de leitura direta em vez do padrão, um novo mostrador deve ser especificado e solicitado com a nova placa de orifício.

## 3.3 Ajuste do ponto de comutação – modelos S2 e S25

Todos os monitores de fluxo Eletta são testados e calibrados de acordo com o pedido do cliente antes do envio. Se o cliente não especificar um ponto de comutação desejado para o alarme de fluxo, o microinterruptor do monitor da série S será pré-configurado para disparar no valor do fluxo mínimo e máximo.

**Obs.:** Calibramos cada monitor de fluxo em nossos equipamentos de fluxo e configuramos os interruptores de acordo com os valores de fluxo que atingimos em nossos equipamentos com operação em boas condições. Devemos ressaltar que, em campo, o perfil de fluxo pode ser diferente daquele em nosso equipamento de fluxo dependendo das válvulas, mangueiras, dobras ou outras obstruções e, portanto, a comutação real pode ser diferente dos nossos valores pré-ajustados. Existe a possibilidade de ajuste do ponto de comutação/alarme em campo, ajustando mecanicamente a posição dos microinterruptores. Para reajustar, remova os dois parafusos que fixam a tampa na parte superior do compartimento azul. Os dois mostradores de ajuste ficam visíveis pela abertura. Debaixo de remover a tampa, você encontrará uma pequena ferramenta necessária para alterar a posição dos mostradores de ajuste.

O mostrador de ajuste tem a mesma marcação de escala, que pode ser usada para encontrar aproximadamente o ponto de comutação/alarme correto para a aplicação. Coloque a ferramenta dentro do orifício perfurado na parte superior do mostrador de ajuste e mova suavemente o botão lateralmente para a posição desejada. Se os dois mostradores estiverem na mesma posição, os microinterruptores disparam ao mesmo tempo. Se possível, use o mostrador esquerdo para alarme de fluxo máximo (alto da escala) e o direito para alarme de fluxo mínimo (extremidade inferior da escala), para obter uma precisão melhor. Se você inverter, o mecanismo da mola dentro da caixa do diafragma será afetado e fornecerá baixa precisão; portanto, evite isso.

Repita o procedimento com o outro mostrador de ajuste e coloque a ferramenta de volta em seu suporte na tampa.

Se puder verificar com um medidor de fluxo no sistema, o melhor ajuste do ponto de comutação será obtido.

Reinstale a tampa e inicie o processo novamente.

## 3.4 Alteração da direção do fluxo

*Esvazie o sistema de tubulação para que fique despressurizado e sem fluxo!*

No momento do pedido, você deve especificar a direção da montagem do monitor de fluxo, ou seja, o lado de entrada do fluxo na seção do tubo. (Veja as opções na Figura 6 abaixo.) Se, por algum motivo, o monitor de fluxo for adquirido com a direção de fluxo errada, é possível alterar isso em campo.

### 3.4.1 Seletor de direção do fluxo (a partir de janeiro de 2013)

Os modelos GL e FA são fornecidos com um seletor de direção de fluxo que pode ser usado nas duas direções.

Para mudar a direção, solte os quatro parafusos sextavados que fixam o invólucro do diafragma à seção de tubo. Remova o invólucro do diafragma e você verá o seletor de direção do fluxo (ele pode ter sido fixado na parte inferior do invólucro do diafragma). Mude o seletor de direção de fluxo conforme a configuração do seu sistema (veja a Figura 6).

*Lembre-se também de girar a seta vermelha na seção do tubo (modelos GL e FA) para que fique alinhada à nova direção do fluxo.*

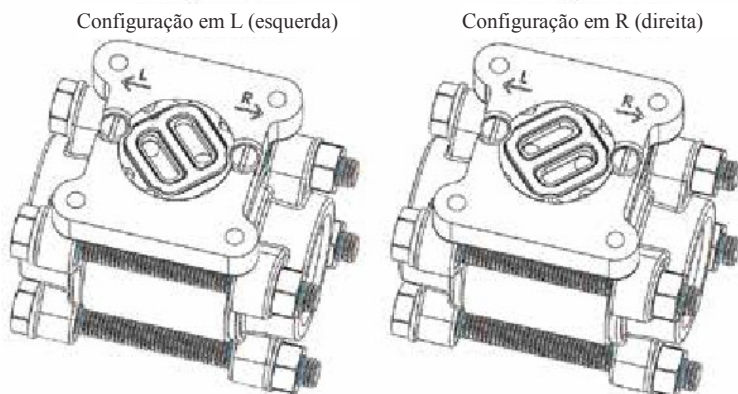


Figura 6

### 3.4.2 Seletor de direção do fluxo (até dezembro de 2012)

Para os modelos GL e FA, você pode escolher entre dois seletores de direção de fluxo: o seletor R e o seletor L.

Para montagem segundo as alternativas A, C e F (veja Figura 7), use o seletor R. Para montagem segundo as alternativas B, D e E (veja Figura 7), use o seletor L. O seletor de direção de fluxo deve ser solicitado como peça de reposição, de acordo com a alternativa adequada.

Para mudar de seletor, solte os quatro parafusos sextavados que fixam o invólucro do diafragma à seção de tubo. Remova o invólucro do diafragma e você verá o seletor de direção do fluxo, que é mantido no lugar por dois parafusos. Remova os parafusos e troque o seletor. Certifique-se de que os quatro anéis O estão montados corretamente para evitar vazamentos. Monte o invólucro do diafragma na seção de tubo e aperte bem os quatro parafusos sextavados.

*Lembre-se também de girar a seta vermelha na seção do tubo (modelos GL e FA) para que fique alinhada à nova direção do fluxo.*

*Para os modelos GSS e FSS, consulte a seção 2.2.*

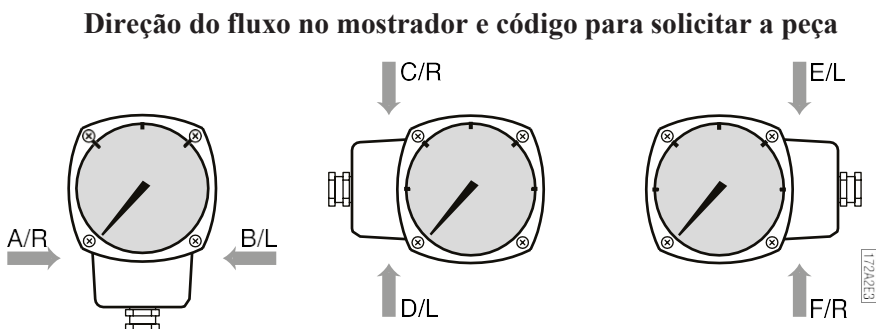


Figura 7

### 3.5 Alteração da orientação do mostrador

Como os monitores de fluxo Eletta não estão limitados a uma determinada posição de montagem no sistema de tubulação, o grande mostrador visível pode ser montado em várias posições para se adequar à aplicação (consulte a Figura 7). Se você precisar alterar a orientação em campo, siga as instruções abaixo.

***Obs.: Certifique-se de que todas as conexões elétricas estão desligadas antes de começar o procedimento abaixo!***

Remova os quatro parafusos que fixam o vidro frontal. Empurre o indicador em direção ao mostrador e, em seguida, para cima, até que o furo no indicador se encaixe na haste que sai do mecanismo e, em seguida, remova o indicador. Solte os dois parafusos que fixam o mostrador e gire o mostrador 90° até a posição desejada; aperte os parafusos nos orifícios. Reinstale o indicador de acordo com a nova orientação seguindo o procedimento inverso de remoção.

A haste e o indicador têm um encaixe quadrado, que possibilita instalar o indicador em quatro posições diferentes; coloque-o firme na posição correta de acordo com a sua aplicação. Quando não houver fluxo do monitor, o indicador apontará para o início da parte vermelha da escala = posição zero.

***Obs.: A mudança na orientação da montagem do mostrador também pode exigir a alteração do seletor de direção de fluxo (consulte a seção 3.4).***



## Resolução de problemas

### 4.1 Verificação do fluxo

Gostaríamos de enfatizar que todos os monitores de fluxo Eletta são calibrados e ajustados individualmente na água em um equipamento de fluxo calibrado especialmente construído em nossa oficina. Isto significa que nós calibramos/ajustamos os monitores usando condições de referência, com espaço ao redor suficiente, usado sempre o mesmo líquido, temperatura, fluxo e pressão. Se você achar que nosso monitor mostra outro valor em comparação com um medidor de referência no local, pode ser que o medidor de referência tenha sido calibrado usando outras condições de referência e que o nosso monitor está usando condições na aplicação real diferentes daquelas que usamos na calibração antes do fornecimento.

*O monitor não exibe valor algum ou o valor está incorreto:*

O monitor foi montado corretamente em relação à direção do fluxo? Verifique a seta na parte externa da seção do tubo com a direção do fluxo real (verdadeiro). Nos modelos GL e FA, verifique o seletor de direção do fluxo dentro do monitor. Veja se corresponde ao fluxo verdadeiro (consulte a seção 3.4).

Existe fluxo no tubo? É o suficiente para criar a pressão  $\Delta P$  necessária?

A sua placa de orifício é correta para a aplicação? Verifique os valores estampados na placa de orifício (modelo, seção do tubo e fluxo).

Se você estiver usando acoplamentos de compressão na entrada do monitor, verifique se o diâmetro interno é suficiente para evitar o efeito “bico” descrito acima na seção 2.3 e verifique também o diâmetro interno mínimo correto na tabela na mesma seção.

Há espaço suficiente a montante e a jusante do monitor? (10 vezes o diâmetros a montante e 5 vezes a jusante.)

Existem válvulas ou curvas em mais de um plano no espaço acima? Se houver, coloque o monitor mais distante para que a linha fique reta.

Na seção 3.1 está descrito como o monitor cria pressão diferencial. Os monitores de vazão Eletta operam com duas  $\Delta P$ s diferentes, ou seja, nas unidades V1 e S2, a  $\Delta P$  é sempre no máximo 2000 mm H<sub>2</sub>O (196 mbar) e nas unidades V15 e S25, a  $\Delta P$  é sempre no máximo 5500 mm H<sub>2</sub>O (539 mbar). Isso significa que, na  $\Delta P$  máxima, o fluxo está sempre 100% em qualquer monitor de fluxo montado em qualquer seção do tubo.

Isso facilita a movimentação da unidade de controle de um tubo para outro para verificar o seu funcionamento. Não importa o tamanho/diâmetro da seção do tubo, pois sempre trabalhamos com a mesma  $\Delta P$  em todos os tamanhos de tubo.

Para verificar se o monitor está exibindo o valor correto desejado e solicitado, é fácil remover o monitor de fluxo do sistema de tubulação e bloquear a placa de orifício e aplicar a pressão máxima correta na entrada. Se você aplicar, por exemplo, **2000 mmH<sub>2</sub>O (196 mbar)** na série S2/S02 com o orifício bloqueado, o indicador deve alcançar o último dígito (8 no S2/S02) na escala frontal e se você tiver uma escala de leitura direta instalada, o indicador deve atingir o valor final.

O mesmo vale para os modelos S25/S05, que deve atingir o dígito 5 se você aplicar a pressão de **5500 mmH<sub>2</sub>O (539 mbar)**.

É claro que você também pode verificar o fluxo no monitor de fluxo Eletta em relação a outro medidor de fluxo no sistema ou, se possível, tirar o monitor e colocar um equipamento de teste de fluxo.

Se não for o caso, é necessário enviar o monitor ao distribuidor ou diretamente para o departamento de manutenção da Eletta para controle.

*Se houver líquido/gás saindo da unidade de controle:*

É provável que a alavanca de diafragma está quebrada, ou o pequeno eixo de aço inoxidável está passando pela vedação de borracha, e está preso no diafragma na extremidade. Se uma pressão excessiva (acima do padrão de 16 bar/232 PSI) tiver sido usada ou se o líquido/gás de processo for muito agressivo para a borracha na vedação, a vedação pode se romper.

Verifique a placa/etiqueta de identificação no monitor e anote o número de série, faixa de fluxo e líquido antes de adquirir uma nova unidade de controle do seu representante ou da Eletta. Se você solicitou um monitor de fluxo de projeto especial, ou seja, se não seguiu a nossa execução padrão, verifique quais tipos de peças moles (diafragma e vedações) foram instaladas no monitor. São três os tipos diferentes de borrachas que podem ser solicitados (veja os detalhes na seção 1.2). Pedimos que nos forneça as informações acima para que possamos enviar o material correto.

## 4.2 Conexões elétricas

Sempre use a tensão e a corrente corretas (consulte a seção 1.2 Especificações) e verifique se conectou todos os terminais de maneira adequada (consulte a seção 2.7). Se você abrir a tampa da unidade de controle do monitor, normalmente fica muito fácil de ver se um componente está

quebrado/queimado. Se achar que os microinterruptores apresentam funcionamento inadequado, solicite novos da Eletta ou do seu representante e substitua os microinterruptores.

Se você tiver que solicitar um monitor completo ou uma nova unidade de controle por qualquer motivo, verifique a placa de identificação/etiqueta e anote o número de série, faixa de fluxo e líquido e solicite uma nova unidade à Eletta. Nós enviaremos a unidade de controle completa com o invólucro do diafragma e você poderá instalar facilmente a nova unidade de controle na seção de Tubo atual, usando apenas quatro parafusos (consulte os detalhes na seção 2.5).

### 4.3 Peças de reposição

Temos o orgulho de dizer que nossos monitores de fluxo são famosos por sua longa vida útil e construção robusta, mas, inevitavelmente, às vezes é necessário adquirir peças de reposição. Veja na seção 7 o desenho explodido mostrando todos os componentes do monitor de fluxo que podem ser substituídos.

Se você instalou o monitor de fluxo da série S da Eletta em uma aplicação que não pode ser interrompida, recomendamos que você tenha uma unidade de controle pré-calibrada em estoque, já que ela poderá ser substituída com a remoção de apenas quatro parafusos. A seção do tubo não possui peça móvel e seu material é liga de cobre/aço; desta forma, essa peça raramente quebra.

## Distribuidores

A Eletta nomeou distribuidores em todo o mundo.

Você encontra mais informações sobre os distribuidores em nosso site [www.eletta.com](http://www.eletta.com) ou ligue para o nosso atendimento ao cliente.

**Tel.: +46 8 603 07 80**

# Tabelas

## 6.1 Faixas de medição

| S2 e S02        |                    |             |         |
|-----------------|--------------------|-------------|---------|
| Dim. DN         |                    | lit/min     | MCx(S2) |
| 1/2"<br>DN 15   | GL, GSS<br>FA, FSS | 0,4 – 0,8   | 0,1     |
|                 |                    | 0,6 – 1,2   | 0,15    |
|                 |                    | 1 – 2       | 0,25    |
|                 |                    | 1,6 – 3,2   | 0,4     |
|                 |                    | 2 – 4       | 0,5     |
|                 |                    | 2,4 – 4,8   | 0,6     |
|                 |                    | 3,2 – 6,4   | 0,8     |
|                 |                    | 4 – 8       | 1       |
|                 |                    | 6 – 12      | 1,5     |
|                 |                    | 8 – 16      | 2       |
|                 |                    | 10 – 20     | 2,5     |
|                 |                    | 12 – 24     | 3       |
|                 |                    | 16 – 32     | 4       |
| 3/4"<br>DN 20   | GL, GSS<br>FA, FSS | 4 – 8       | 1       |
|                 |                    | 6 – 12      | 1,5     |
|                 |                    | 8 – 16      | 2       |
|                 |                    | 10 – 20     | 2,5     |
|                 |                    | 12 – 24     | 3       |
|                 |                    | 16 – 32     | 4       |
|                 |                    | 20 – 40     | 5       |
| 1"<br>DN 25     | GL, GSS<br>FA, FSS | 8 – 16      | 2       |
|                 |                    | 10 – 20     | 2,5     |
|                 |                    | 12 – 24     | 3       |
|                 |                    | 16 – 32     | 4       |
|                 |                    | 24 – 48     | 6       |
|                 |                    | 36 – 72     | 8       |
|                 |                    | 40 – 80     | 10      |
|                 |                    | 50 – 100    | 12,5    |
|                 |                    | 20 – 40     | 5       |
|                 |                    | 28 – 56     | 7       |
| 1 1/4"<br>DN 32 |                    | 40 – 80     | 10      |
|                 |                    | 60 – 120    | 15      |
|                 |                    | 80 – 160    | 20      |
|                 |                    | 100 – 200   | 25      |
| 1 1/2"<br>DN 40 | GL,<br>FA, FSS     | 20 – 40     | 5       |
|                 |                    | 28 – 56     | 7       |
|                 |                    | 40 – 80     | 10      |
|                 |                    | 60 – 120    | 15      |
|                 |                    | 80 – 160    | 20      |
| 2"<br>DN 50     |                    | 100 – 200   | 25      |
|                 |                    | 40 – 80     | 10      |
|                 |                    | 60 – 120    | 15      |
|                 |                    | 80 – 160    | 20      |
|                 |                    | 120 – 240   | 30      |
|                 |                    | 160 – 320   | 40      |
| 2 1/2"<br>DN 65 |                    | 60 – 120    | 15      |
|                 |                    | 80 – 160    | 20      |
|                 |                    | 120 – 240   | 30      |
|                 |                    | 160 – 320   | 40      |
|                 |                    | 240 – 480   | 60      |
|                 |                    | 280 – 560   | 70      |
| 3"<br>DN 80     |                    | 120 – 240   | 30      |
|                 |                    | 160 – 320   | 40      |
|                 |                    | 240 – 480   | 60      |
|                 |                    | 320 – 640   | 80      |
|                 |                    | 400 – 800   | 100     |
| 4"<br>DN 100    |                    | 160 – 320   | 40      |
|                 |                    | 280 – 560   | 70      |
|                 |                    | 400 – 800   | 100     |
|                 |                    | 600 – 1200  | 150     |
|                 |                    | 700 – 1400  | 175     |
|                 |                    | 400 – 800   | 100     |
| 5"<br>DN 125    |                    | 600 – 1200  | 150     |
|                 |                    | 800 – 1600  | 200     |
|                 |                    | 1000 – 2000 | 250     |
|                 |                    | 600 – 1200  | 150     |
|                 |                    | 800 – 1600  | 200     |
| 6"<br>DN 150    |                    | 1200 – 2400 | 300     |
|                 |                    | 1400 – 2800 | 350     |
|                 |                    | 1500 – 3000 | 375     |
|                 |                    | 800 – 1600  | 200     |
|                 |                    | 1200 – 2400 | 300     |
|                 |                    | 1600 – 3200 | 400     |
| 8"<br>DN 200    |                    | 2400 – 4800 | 600     |
|                 |                    | 2500 – 5000 | 625     |
|                 |                    | 1600 – 3200 | 400     |
|                 |                    | 2000 – 4000 | 500     |
|                 |                    | 3200 – 6400 | 800     |
| 10"<br>DN 250   |                    | 4000 – 8000 | 1000    |

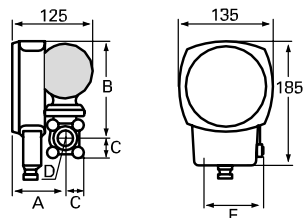
| S25 e S05       |                    |              |          |
|-----------------|--------------------|--------------|----------|
| Dim. DN         |                    | lit/min      | MCx(S25) |
| 1/2"<br>DN 15   | GL, GSS<br>FA, FSS | 0,4 – 2      | 0,4      |
|                 |                    | 1 – 5        | 1        |
|                 |                    | 2 – 10       | 2        |
|                 |                    | 4 – 20       | 4        |
|                 |                    | 6 – 30       | 6        |
|                 |                    | 8 – 40       | 8        |
| 3/4"<br>DN 20   | GL, GSS<br>FA, FSS | 4 – 20       | 4        |
|                 |                    | 6 – 30       | 6        |
|                 |                    | 8 – 40       | 8        |
|                 |                    | 15 – 75      | 15       |
| 1"<br>DN 25     | GL, GSS<br>FA, FSS | 6 – 30       | 6        |
|                 |                    | 12 – 60      | 12       |
|                 |                    | 16 – 80      | 16       |
|                 |                    | 24 – 120     | 24       |
|                 |                    | 30 – 150     | 30       |
| 1 1/4"<br>DN 32 |                    | 8 – 40       | 8        |
|                 |                    | 20 – 100     | 20       |
|                 |                    | 40 – 200     | 40       |
|                 |                    | 50 – 250     | 50       |
| 1 1/2"<br>DN 40 | GL,<br>FA, FSS     | 8 – 40       | 8        |
|                 |                    | 20 – 100     | 20       |
|                 |                    | 40 – 200     | 40       |
|                 |                    | 60 – 300     | 60       |
| 2"<br>DN 50     |                    | 20 – 100     | 20       |
|                 |                    | 40 – 200     | 40       |
|                 |                    | 70 – 350     | 70       |
|                 |                    | 100 – 500    | 100      |
| 2 1/2"<br>DN 65 |                    | 20 – 100     | 20       |
|                 |                    | 50 – 250     | 50       |
|                 |                    | 100 – 500    | 100      |
|                 |                    | 160 – 800    | 160      |
| 3"<br>DN 80     |                    | 40 – 200     | 40       |
|                 |                    | 80 – 400     | 80       |
|                 |                    | 160 – 800    | 160      |
|                 |                    | 240 – 1200   | 240      |
| 4"<br>DN 100    |                    | 80 – 400     | 80       |
|                 |                    | 160 – 800    | 160      |
|                 |                    | 250 – 1250   | 250      |
|                 |                    | 400 – 2000   | 400      |
| 5"<br>DN 125    |                    | 100 – 500    | 100      |
|                 |                    | 200 – 1000   | 200      |
|                 |                    | 400 – 2000   | 400      |
|                 |                    | 600 – 3000   | 600      |
| 6"<br>DN 150    |                    | 200 – 1000   | 200      |
|                 |                    | 400 – 2000   | 400      |
|                 |                    | 600 – 3000   | 600      |
|                 |                    | 900 – 4500   | 900      |
| 8"<br>DN 200    |                    | 400 – 2000   | 400      |
|                 |                    | 600 – 3000   | 600      |
|                 |                    | 1000 – 5000  | 1000     |
|                 |                    | 1500 – 7500  | 1500     |
| 10"<br>DN 250   |                    | 600 – 3000   | 600      |
|                 |                    | 1000 – 5000  | 1000     |
|                 |                    | 1600 – 8000  | 1600     |
|                 |                    | 2400 – 12000 | 2400     |

É possível solicitar uma faixa de medição menor, conforme indicado na tabela acima para cada tamanho de tubo, mas não uma faixa maior.

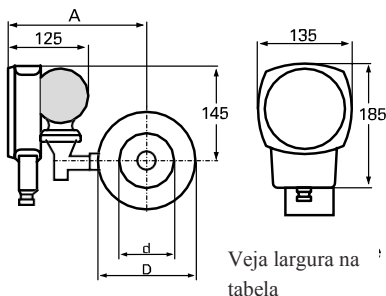
MC = constante de medição

## 6.2 Peso e dimensões

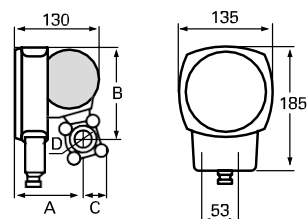
| S...-GL |        |      |      |      |      |          |
|---------|--------|------|------|------|------|----------|
| Tipo    | D      | A mm | B mm | C mm | E mm | Peso kg* |
| -GL15   | 1/2"   | 85   | 150  | 30   | 80   | 3,5      |
| -GL20   | 3/4"   | 85   | 150  | 30   | 80   | 3,5      |
| -GL25   | 1"     | 85   | 150  | 30   | 80   | 3,5      |
| -GL40   | 1 1/2" | 95   | 160  | 40   | 90   | 4,5      |



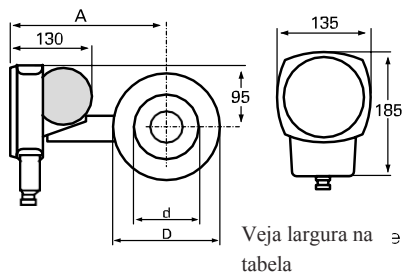
| S...-FA |             |      |      |          |          |
|---------|-------------|------|------|----------|----------|
| Tipo    | d mm        | D mm | A mm | Larg. mm | Peso kg* |
| -FA15   | 16 (1/2")   | 53   | 160  | 70       | 4,5      |
| -FA20   | 22 (3/4")   | 63   | 164  | 70       | 5,0      |
| -FA25   | 30 (1")     | 73   | 171  | 70       | 5,0      |
| -FA32   | 39 (1 1/4") | 84   | 177  | 70       | 5,5      |
| -FA40   | 43 (1 1/2") | 94   | 182  | 70       | 6,5      |
| -FA50   | 55 (2")     | 109  | 190  | 70       | 6,5      |
| -FA65   | 70 (2 1/2") | 129  | 200  | 70       | 7,5      |
| -FA80   | 82 (3")     | 144  | 207  | 70       | 8,0      |
| -FA100  | 107 (4")    | 164  | 217  | 70       | 9,0      |
| -FA125  | 132 (5")    | 194  | 232  | 70       | 11,0     |
| -FA150  | 159 (6")    | 219  | 245  | 70       | 11,0     |
| -FA200  | 207 (8")    | 274  | 273  | 70       | 15,5     |
| -FA250  | 260 (10")   | 330  | 300  | 70       | 19,0     |
| -FA300  | 310 (12")   | 385  | 330  | 70       | 22,0     |
| -FA350  | 340 (14")   | 445  | 355  | 70       | 35,5     |
| -FA400  | 390 (16")   | 498  | 385  | 70       | 41,0     |



| S...-GSS |      |      |      |      |          |
|----------|------|------|------|------|----------|
| Tipo     | D    | A mm | B mm | C mm | Peso kg* |
| -GSS15   | 1/2" | 110  | 130  | 35   | 3,0      |
| -GSS20   | 3/4" | 110  | 130  | 35   | 3,0      |
| -GSS25   | 1"   | 110  | 130  | 35   | 3,0      |



| S...-FSS |             |      |      |          |          |
|----------|-------------|------|------|----------|----------|
| Tipo     | d mm        | D mm | A mm | Larg. mm | Peso kg* |
| -FSS15   | 16 (1/2")   | 53   | 179  | 15       | 3,0      |
| -FSS20   | 22 (3/4")   | 63   | 185  | 15       | 3,0      |
| -FSS25   | 30 (1")     | 73   | 193  | 15       | 3,5      |
| -FSS32   | 39 (1 1/4") | 84   | 200  | 15       | 3,5      |
| -FSS40   | 43 (1 1/2") | 94   | 205  | 15       | 3,5      |
| -FSS50   | 55 (2")     | 109  | 220  | 15       | 4,0      |
| -FSS65   | 70 (2 1/2") | 129  | 230  | 15       | 4,0      |
| -FSS80   | 82 (3")     | 144  | 238  | 15       | 4,0      |
| -FSS100  | 107 (4")    | 164  | 248  | 15       | 4,5      |
| -FSS125  | 132 (5")    | 194  | 263  | 15       | 5,0      |
| -FSS150  | 159 (6")    | 219  | 276  | 15       | 5,5      |
| -FSS200  | 207 (8")    | 274  | 303  | 15       | 7,0      |
| -FSS250  | 260 (10")   | 330  | 330  | 15       | 9,0      |
| -FSS300  | 310 (12")   | 385  | 355  | 15       | 10,0     |
| -FSS350  | 340 (14")   | 445  | 385  | 18       | 15,0     |
| -FSS400  | 390 (16")   | 498  | 415  | 18       | 17,0     |

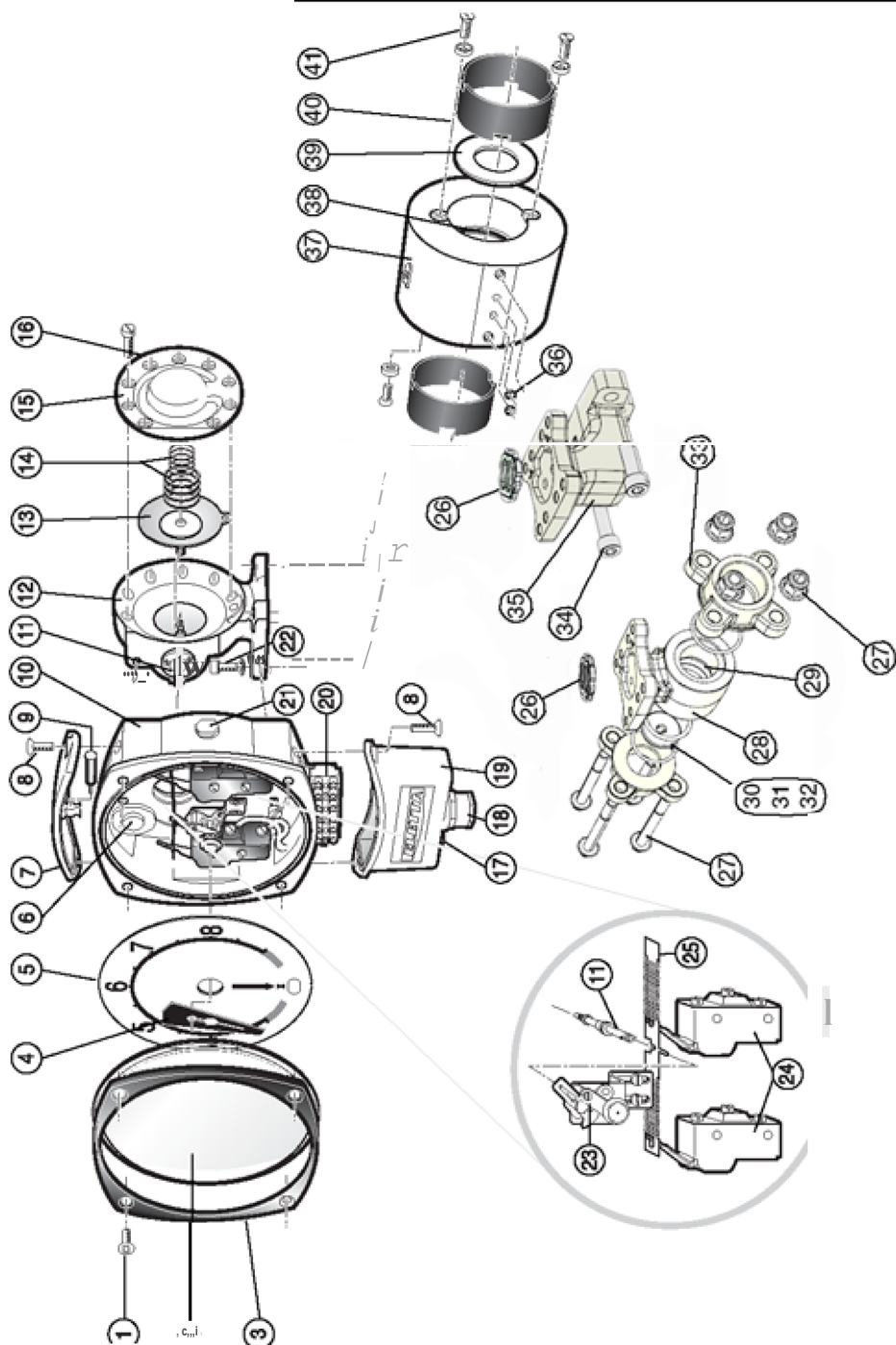


\*Peso aproximado

## Desenho Explodido

### 7.1 S-GL/FA

| Item | Descrição                | Qtd. | Item | Descrição                | Qtd. |
|------|--------------------------|------|------|--------------------------|------|
| 1    | Parafuso                 | 4    | 24   | Microinterruptor         | 2    |
| 2    | Vidro mostrador          | 1    | 25   | Haste de mola            | 1    |
| 3    | Anel de fixação          | 1    | 26   | Seletor direção fluxo    | 1    |
| 4    | Indicador                | 1    | 27   | Parafuso, arruela, porca | 4    |
| 5    | Mostrador                | 1    | 28   | Corpo do tubo GL         | 1    |
| 6    | Mostrador de ajuste      | 2    | 29   | Anel O (orifício)        | 1    |
| 7    | Tampa                    | 1    | 30   | Placa de orifício GL     | 1    |
| 8    | Parafuso                 | 2    | 31   | Anel O (espaçador)       | 2    |
| 9    | Ferramenta               | 1    | 32   | Espaçador GL             | 2    |
| 10   | Invólucro                | 1    | 33   | Fange roscada GL         | 2    |
| 11   | Vedação de borracha      | 1    | 34   | Parafuso                 | 2    |
| 12   | Invólucro do diafragma   | 1    | 35   | Unidade de conexão FA    | 1    |
| 13   | Diafragma                | 1    | 36   | Anel O                   | 2    |
| 14   | Mola do diafragma        | 2    | 37   | Corpo do tubo FA         | 1    |
| 15   | Tampa do diafragma       | 1    | 38   | Anel O (orifício)        | 1    |
| 16   | Parafuso                 | 9    | 39   | Placa de orifício FA     | 1    |
| 17   | Encaixe (ventilação)     | 1    | 40   | Espaçador FA             | 2    |
| 18   | Prensa cabo PG16/PR 22,5 | 1    | 41   | Parafuso e arruela       | 4    |
| 19   | Caixa de conexões        | 1    |      |                          |      |
| 20   | Bloco de terminais       | 1    |      |                          |      |
| 21   | Encaixe                  | 2    |      |                          |      |
| 22   | Parafuso e arruela       | 4    |      |                          |      |
| 23   | Mecanismo do indicador   | 1    |      |                          |      |





## 7.2.8-GSS/FSS

| Item | Descrição              | Qtd. | Item | Descrição                  | Qtd. |
|------|------------------------|------|------|----------------------------|------|
| 1    | Parafuso               | 4    | 18   | Prensa cabo (PG16/PR 22,5) | 1    |
| 2    | Vidro mostrador        | 1    | 19   | Caixa de conexões          | 1    |
| 3    | Anel de fixação        | 1    | 20   | Bloco de terminais         | 1    |
| 4    | Indicador              | 1    | 21   | Encaixe                    | 2    |
| 5    | Mostrador              | 1    | 22   | Anel O                     | 2    |
| 6    | Mostrador de ajuste    | 2    | 23   | Mecanismo do indicador     | 1    |
| 7    | Tampa                  | 1    | 24   | Microinterruptor           | 2    |
| 8    | Parafuso               | 2    | 25   | Haste de mola              | 1    |
| 9    | Ferramenta             | 1    | 26   | Parafuso                   | 2    |
| 10   | Invólucro              | 1    | 27   | Placa orifício/tubo FSS    | 1    |
| 11   | Vedação de borracha    | 1    | 28   | Placa orifício/tubo GSS    | 1    |
| 12   | Invólucro do diafragma | 1    | 29   | Flange roscada GSS         | 2    |
| 13   | Diafragma              | 1    | 30   | Parafuso, arruela, porca   | 4    |
| 14   | Mola do diafragma      | 2    | 31   | Anel O                     | 2    |
| 15   | Tampa do diafragma     | 1    | 32   | Distribuidor do FSS (opc.) | (1)  |
| 16   | Parafuso e arruela     | 6    | 33   | Válvula de bloqueio (opc.) | (2)  |
| 17   | Encaixe (ventilação)   | 1    |      |                            |      |

